„Du bist, was du isst." (Ludwig Feuerbach, 1804 – 1872, Philosoph, Anthropologe)

Die Aufnahme verschiedener Nährstoffe und anderer Substanzen beeinflusst die Funktion unserer Organsysteme.

Aufgaben

1 Die Ernährung hat Einfluss auf den Zyklus. Je nach Zyklusphase hat der Körper andere Bedürfnisse.

1.1 Ordnen Sie den kybernetischen Fachbegriffen die jeweiligen Strukturen bzw. Hormone für die Regulation des Menstruationszyklus zu.

(8 BE)

1.2 Material 1 zeigt verschiedene Hormonspiegel zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Menstruationszyklus.
Analysieren Sie die Hormonspiegel zu den Zeitpunkten A – D hinsichtlich ihres Auftretens im Menstruationszyklus.

(10 BE)

2 Der Konsum von zu viel Fleisch kann zu erhöhten Harnsäurewerten führen. Dies begünstigt die Entstehung von Nierensteinen. Durch einen Nierenstein im Nierenbecken kann sich der Harn bis in die Nephrone aufstauen.

2.1 Benennen Sie die Strukturen des Feinbaus der Niere in Material 2, Ziffern 1 – 10.

(5 BE)

2.2 Erklären Sie die Bildung des Primärharns unter Verwendung von Material 3. Skizzieren Sie in Material 3 den veränderten Kurvenverlauf, der bei einem Nierenstein zu erwarten ist und begründen Sie diesen.

(8 BE)

3 Der in Lakritz enthaltene Stoff Glycyrrhizin wirkt wie Aldosteron.

3.1 Erläutern Sie den vollständigen Weg der Signalübertragung für Aldosteron angefangen am Bildungsort des Hormons einschließlich der Wirkung an der Zielzelle auch unter Verwendung von Material 4.

(7 BE)

Name, Vorname: ______________________________

3.2 Im Rahmen der Blutdruckdiagnostik kann man die Konzentrationen von Aldosteron und Renin bestimmen.
Ermitteln Sie in Material 5 die zu erwartenden Veränderungen der Konzentrationen von Aldosteron und Renin sowie die Blutdruckveränderung für die Erkrankungen / Situation A – D.
A: BARTTER-Syndrom: verminderte Na^+-Reabsorption in der Niere
B: Lakritzabusus: übermäßiger Konsum von Lakritz
C: CUSHING-Syndrom: krankhaft gesteigerte Produktion von Cortisol
D: Morbus ADDISON: defekte Aldosteronsynthese
Erklären Sie diese Veränderungen für B und D.

(10 BE)

4 Ein hoher Salzkonsum kann das Herz belasten.

4.1 Ordnen Sie den Phasen des Herzzyklus die Angaben A – L zu:
A: konstantes rechtes Ventrikelvolumen von 135 ml
B: Segelklappen geschlossen
C: Erregungsausbreitung vom Sinusknoten zum AV-Knoten
D: Systole
E: Aortenklappe geöffnet
F: Vorhofkontraktion
G: Erster Herzton
H: Kammerkardiomyozyten im Ruhepotenzial
I: P-Welle des EKGs
K: linker Ventrikeldruck kurzfristig bei ca. 60 mmHg
L: Aortendruck liegt über Ventrikeldruck

Hinweis: Mehrfachzuordnungen sind möglich.

(9 BE)

4.2 Material 6, Abbildung 6.1 zeigt ein Aktionspotenzial an einer Zelle des Arbeitsmyokards bei einer gesunden Person sowie die Länge der Refraktärzeiten. Die absolute und relative Refraktärzeit des Aktionspotenzials ist bedingt durch die unterschiedlichen Zustandsformen des Natriumionenkanals.
Beschreiben Sie den Natriumionenkanal im Ruhezustand in Material 6, Abbildung 6.2.
Ordnen Sie die Zustandsformen 2 – 6 in Material 6, Abbildung 6.2 den entsprechenden Punkten a – e des Aktionspotenzials in Material 6, Abbildung 6.1 begründet zu.
Leiten Sie anhand von Material 6, Abbildungen 6.1 und 6.2 die Entstehung der absoluten und der relativen Refraktärzeit her.

(15 BE)

5 Leptin ist ein Hormon, das die Nahrungsaufnahme durch das Hungergefühl reguliert. Es wurden aber auch Einflüsse auf das Immunsystem entdeckt.

5.1 Ordnen Sie die Abläufe A und B in Material 7 den jeweiligen Prozessen des Immunsystems zu.
Benennen Sie die in Material 7, Ziffern 1 – 14 dargestellten Strukturen / Vorgänge der Immunantwort.

(8 BE)

5.2 Material 8 zeigt Ergebnisse von Mäuseversuchen mit dem Hormon Leptin.
Beschreiben Sie die Vorgänge der Selektion der Immunzellen im Thymus.
Analysieren Sie die Versuchsergebnisse.
Leiten Sie die Folgen einer zu hohen bzw. zu niedrigen Konzentration von Leptin für das Immunsystem her.

(13 BE)

5.3 Im Rahmen von Abwehrreaktionen kann es zur Erhöhung der Körpertemperatur kommen.
Erklären Sie die Vorgänge, die bei einer Erhöhung des Soll-Wertes auf 39,5 °C (Material 9, Zeitraum A) und bei dem Abfall des Soll-Wertes von 39,5 °C auf den Normalwert (Material 9, Zeitraum B) an den Stellgliedern des Regelkreises der Temperaturregulation stattfinden.

(7 BE)

Material 1

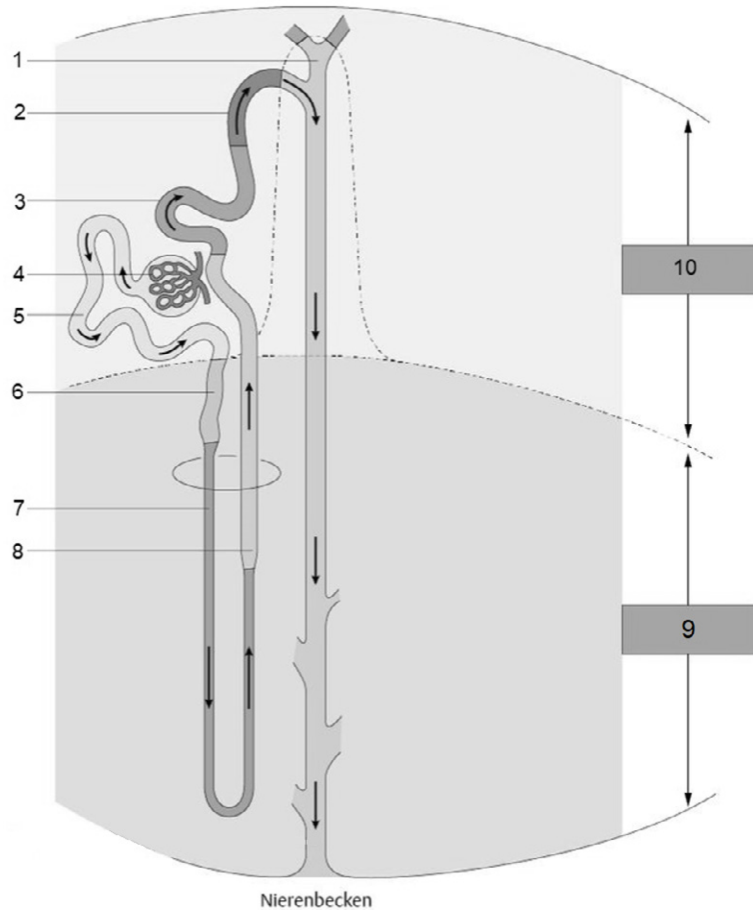
Hormonspiegel zu verschiedenen Zeitpunkten im Menstruationszyklus

Zeitpunkte / Hormone	**A**	**B**	**C**	**D**
FSH	25 Einheiten/l	20 Einheiten/l	15 Einheiten/l	8 Einheiten/l
LH	48 Einheiten/l	3 Einheiten/l	2 Einheiten/l	20 Einheiten/l
Progesteron	2 µg/l	0,5 µg/l	0,5 µg/l	15 µg/l
Östrogen	0,3 µg/l	0,05 µg/l	0,2 µg/l	0,2 µg/l

geändert nach: Jens Huppelsberg, Kerstin Walter: Kurzlehrbuch Physiologie, Stuttgart 4. Auflage 2013, S. 206.

Material 2

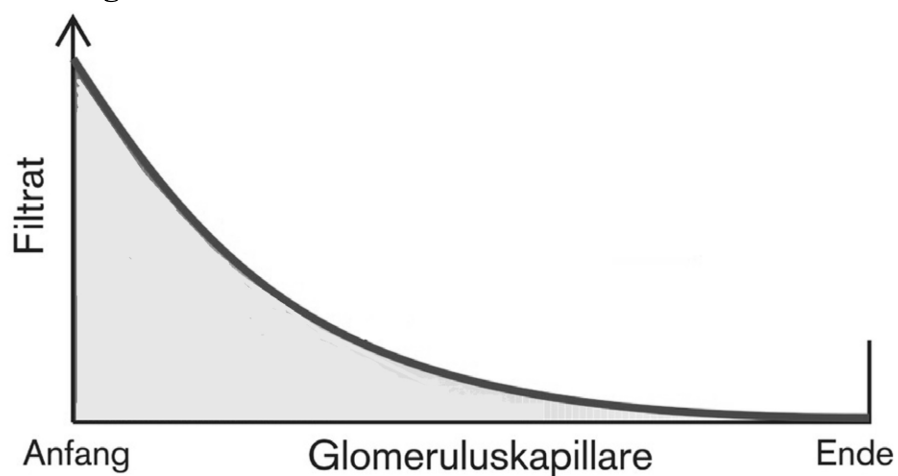
Feinbau der Niere



geändert nach: Udo Kellner et al.: Kurzlehrbuch Pathologie, Stuttgart 3. Auflage 2019, S. 319.

Material 3

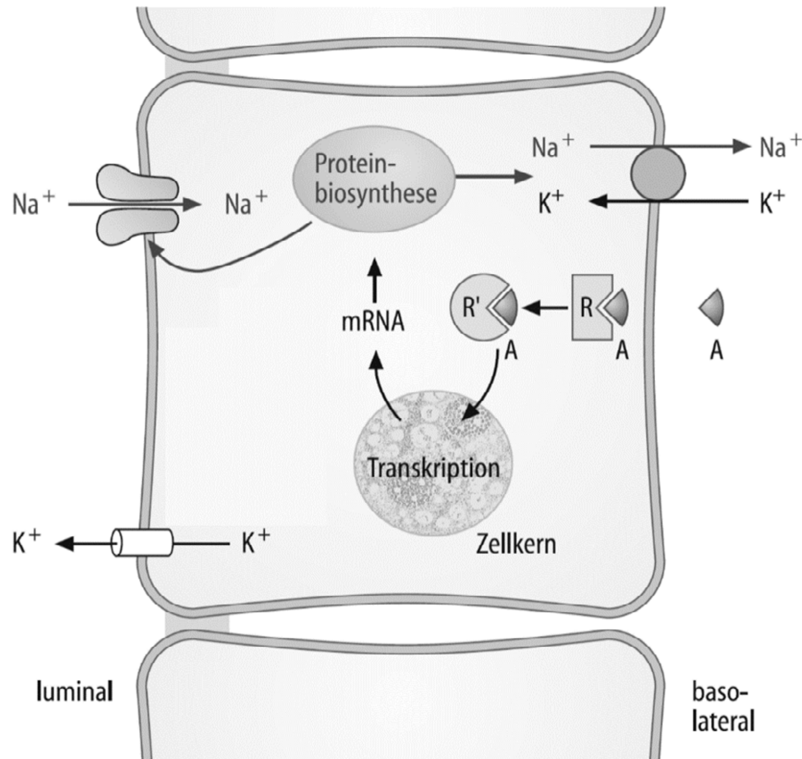
Bildung des Primärharns



geändert nach: Hans-Christian Pape, Armin Kurtz, Stefan Silbernagl: Physiologie, Stuttgart 9. Auflage 2019, S. 395.

Material 4

Zelluläre Wirkungsweise von Aldosteron



geändert nach: Georg Löffler, Petro E. Petrides, Peter C. Heinrich: Biochemie und Pathobiochemie, Heidelberg 8. Auflage 2007, S. 923.

Hinweis:
A = Aldosteron

Material 5

Pathologische Veränderungen im Hormonsystem

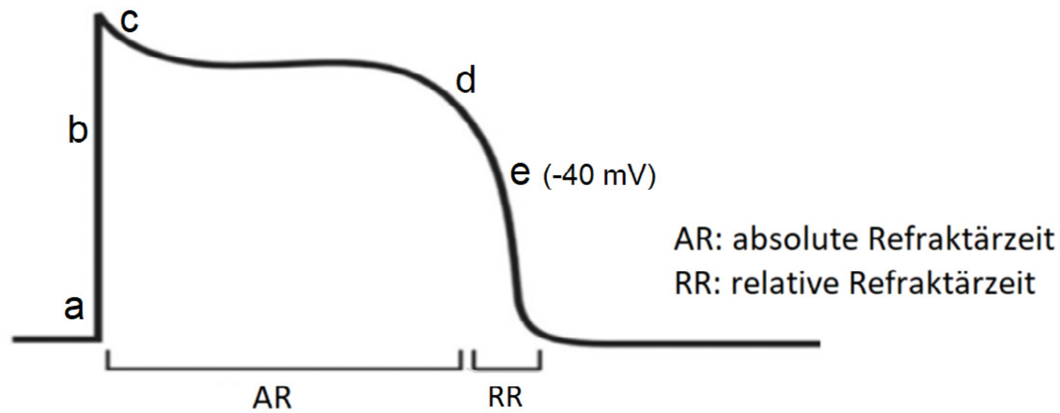
Pathologische Veränderung	Renin-konzentration	Aldosteron-konzentration	Blutdruck
A			
B			
C			
D			

Hinweis:
nimmt zu: Markierung durch +
nimmt ab: Markierung durch –

Material 6

Refraktärzeit

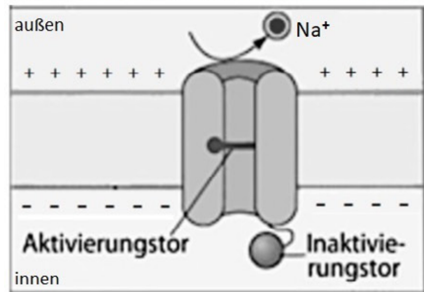
Abbildung 6.1: Aktionspotenzial am Arbeitsmyokard



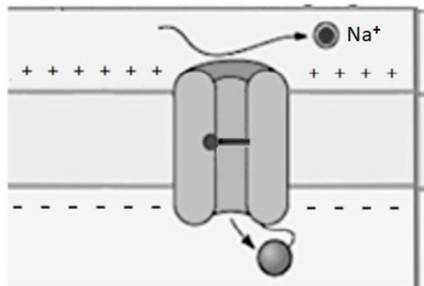
geändert nach: https://ekgecho.de/thema/kardiale-elektrophysiologie-aktionspotential-automatizitaet-und-vektoren/ (abgerufen am 05.10.2022).

Abbildung 6.2: Zustandsformen des Natriumionenkanals

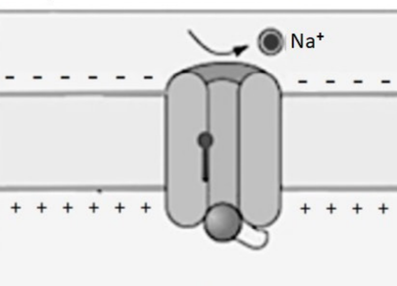
Zustandsform 1: Die Zelle des Arbeitsmyokards befindet sich im Ruhepotenzial.



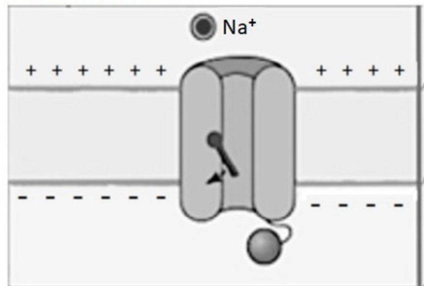
Zustandsform 2 (einige Natriumionenkanäle)



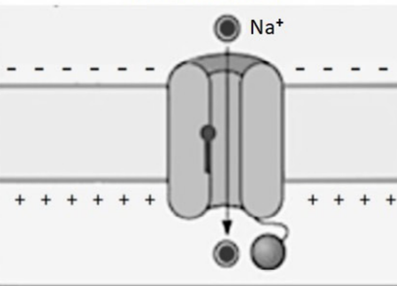
Zustandsform 3



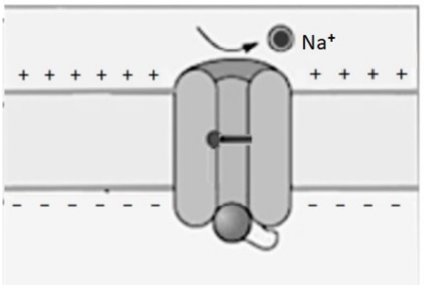
Zustandsform 4



Zustandsform 5



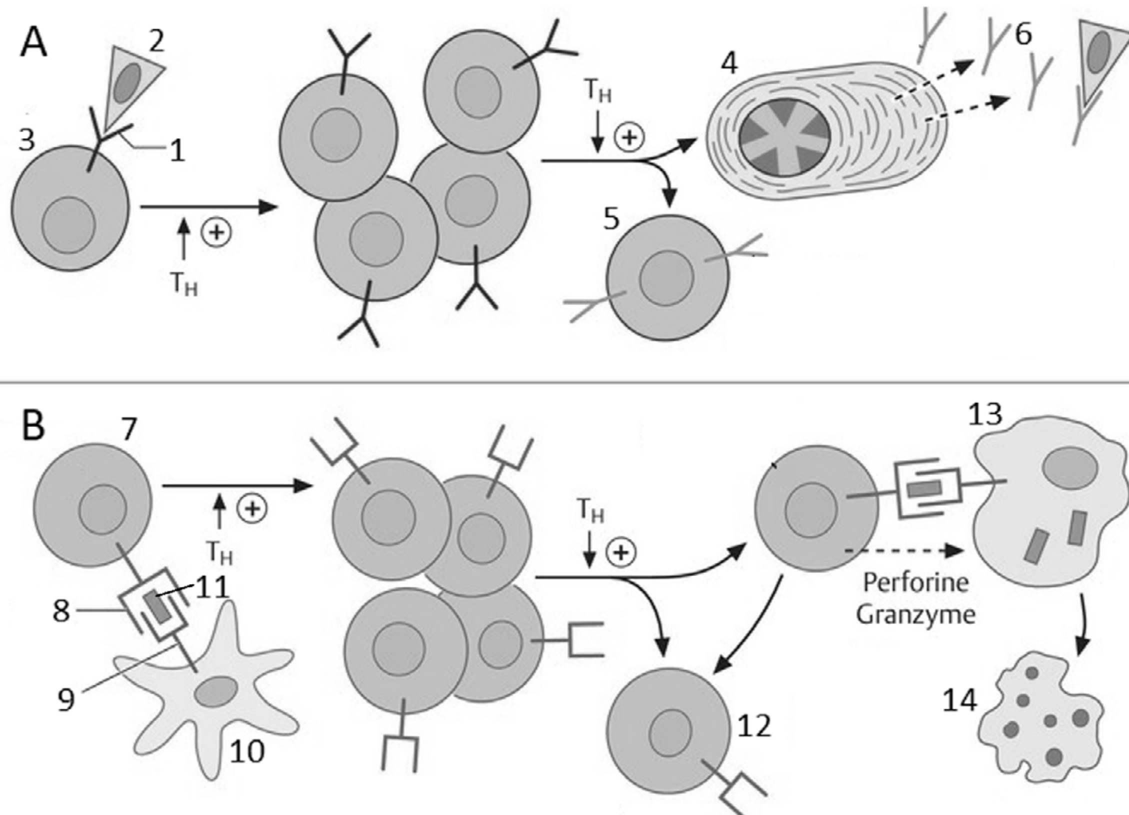
Zustandsform 6



geändert nach: http://physiologie.cc/II.9.htm (abgerufen am 13.10.2022).

Material 7

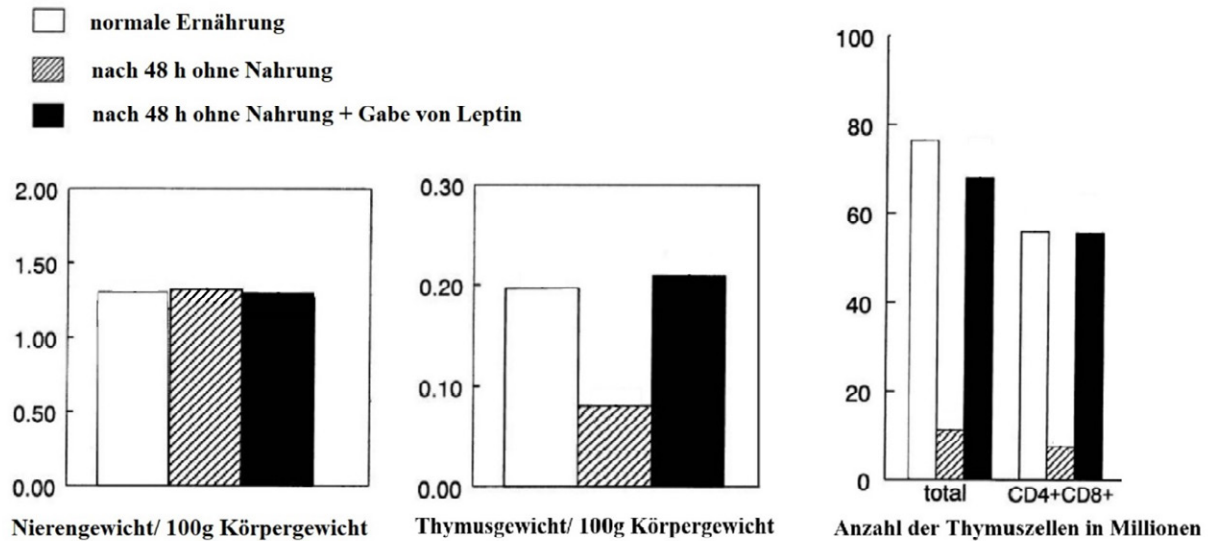
Prozesse des Immunsystems



geändert nach: Renate Lüllmann-Rauch, Esther Asan: Taschenlehrbuch Histologie, Stuttgart 6. Auflage 2019, S. 366.

Material 8

Experimente mit Leptin an Mäusen

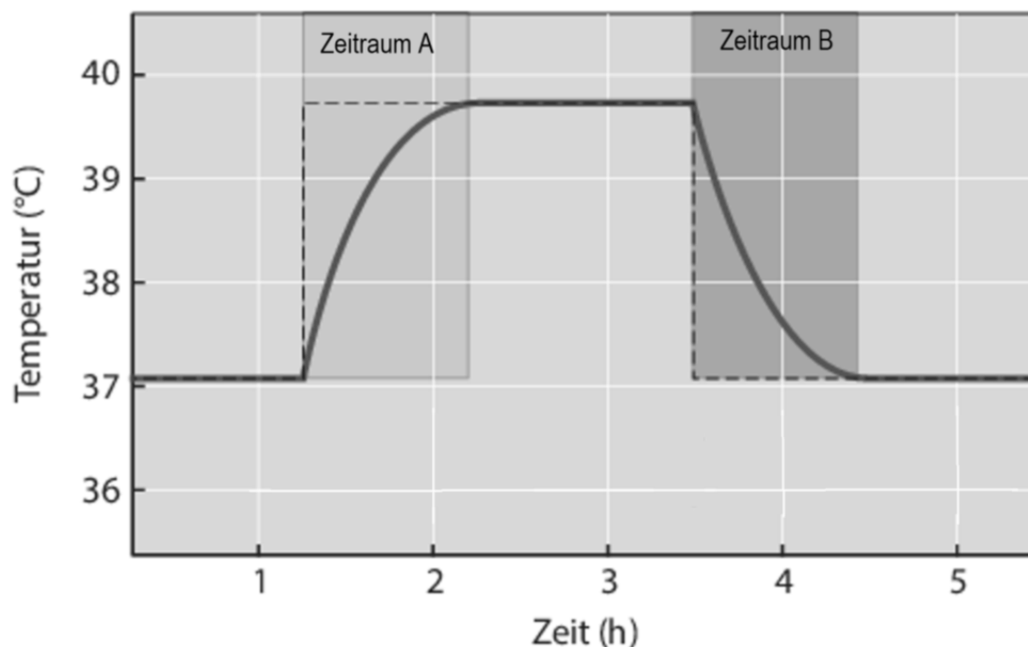


geändert nach: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC408574/ (abgerufen am 30.09.2022).

Hinweise:
Es wurden auch für andere Organe ähnliche Ergebnisse wie für die Niere beobachtet.
CD4+CD8+-Zellen sind Lymphozyten, die noch beide Co-Rezeptoren besitzen und die positive Selektion durchlaufen müssen, bevor sie sich in CD4+- oder CD8+-Lymphozyten differenzieren.

Material 9

Regulation der Körpertemperatur



geändert nach: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-54117-3_3 (abgerufen am 17.10.2022).